Computação I - Python
Aula 9 - Teórica: Laços Aninhados e Matrizes

João C. P. da Silva

Carla A. D. M. Delgado

Ana Luisa Duboc

Dept. Ciência da Computação - UFRJ

Repetições Aninhadas

Podemos combinar mais de uma estrutura de repetição de forma a obter resultados interessantes.
Exemplo: Gerar as tabuadas de multiplicação de 1 a 10.

Repetições Aninhadas

Podemos combinar mais de uma estrutura de repetição de forma a obter resultados interessantes.
Exemplo: Gerar as tabuadas de multiplicação de 1 a 10.

```
1  def tabuadas():
2
3  """Funcao tabuadas que gera as tabuadas de multiplicacao de 1 a 10
4  Paramentro de entrada: nao tem
5  Valor de retorno: list"""
6
7    pivo = 1
8    lista = []
9    while pivo <= 10:
10     tabuada = []
11     numero = 1
12     while numero <= 10:
13       tabuada += [str(pivo) + '*' + str(numero) + '=' + str(pivo*numero)]
14       numero += 1
15     pivo += 1
16     list.append(lista,tabuada)
17   return lista
```

Repetições Aninhadas

Podemos combinar mais de uma estrutura de repetição de forma a obter resultados interessantes.
Exemplo: Gerar as tabuadas de multiplicação de 1 a 10.

```
1  def tabuadas():
2
3  """Funcao tabuadas que gera as tabuadas de multiplicacao de 1 a 10
4  Paramentro de entrada: nao tem
5  Valor de retorno: list"""
6
7    pivo = 1
8    lista = []
9    while pivo <= 10:
10     tabuada = []
11     numero = 1
12     while numero <= 10:
13       tabuada += [str(pivo) + '*' + str(numero) + '=' + str(pivo*numero)]
14       numero += 1
15     pivo += 1
16     list.append(lista,tabuada)
17   return lista
```

Exercício: Reescreva a função tabuadas usando for.

Matrizes

Podemos usar listas para armazenar e manipular matrizes.
A matriz

$$\begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 0 & 7 & 5 \end{pmatrix}$$

é representada pela lista

[[2,-3,4] , [0, 7,5]]

MATRIZ [linha][coluna]

MATRIZ [0] [0] = 2 MATRIZ [1] [0] = 0
MATRIZ [0] [1] = -3 MATRIZ [1] [1] = 7
MATRIZ [0] [2] = 4 MATRIZ [1] [2] = 5

Matrizes

Faça uma função que construa uma matriz 4x3 com valores iguais a zero. Retorne a matriz.

Matrizes

Faça uma função que construa uma matriz 4x3 com valores iguais a zero. Retorne a matriz.

```
1 def constroiMatriz1():
2
3 """Funcao que constroi uma matriz 4x3 de 0's
4 Paramentro de entrada: nao tem
5 Valor de retorno: list"""
6
7   linha = 3 * [0]
8   matriz = 4 * [linha]
9   return matriz
```

Matrizes

Faça uma função que construa uma matriz 4x3 com valores iguais a zero. Retorne a matriz.

```
1 def constroiMatriz1():
2
3 """Funcao que constroi uma matriz 4x3 de 0's
4 Paramentro de entrada: nao tem
5 Valor de retorno: list"""
6
7   linha = 3 * [0]
8   matriz = 4 * [linha]
9   return matriz
```

```
1 In [1]: matriz = constroiMatriz1()
2 In [2]: matriz
3 Out[2]: [[0, 0, 0], [0, 0, 0], [0, 0, 0], [0, 0, 0]]
4 In [3]: matriz[1][1]= 'ola'
5 In [4]: matriz
6 Out[4]: [[0, 'ola', 0], [0, 'ola', 0], [0, 'ola', 0], [0, 'ola', 0]]
```

Matrizes

```
In [1]: matriz = constroiMatriz1()
In [2]: matriz
Out[2]: [[0, 0, 0], [0, 0, 0], [0, 0, 0], [0, 0, 0]]
In [3]: matriz[1][1]= 'ola'
In [4]: matriz
Out[4]: [[0, 'ola', 0], [0, 'ola', 0], [0, 'ola', 0], [0, 'ola', 0]]
```

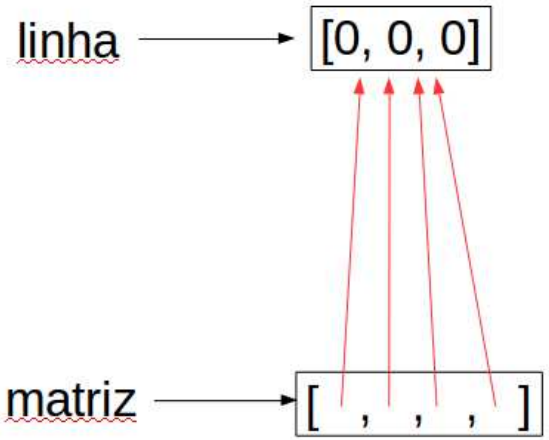
Por que isto ocorre ?

Matrizes

```
In [1]: matriz = constroiMatriz1()
In [2]: matriz
Out[2]: [[0, 0, 0], [0, 0, 0], [0, 0, 0], [0, 0, 0]]
In [3]: matriz[1][1]= 'ola'
In [4]: matriz
Out[4]: [[0, 'ola', 0], [0, 'ola', 0], [0, 'ola', 0], [0, 'ola', 0]]
```

Por que isto ocorre ?

A matriz tem quatro referencias para os mesmos elementos que aparecem na variável linha! :-(



Matrizes

Solução Alternativa

```
1  def constroiMatriz2():
2
3  """Funcao que constroi uma matriz 4x3 de 0's
4  Paramentro de entrada: nao tem
5  Valor de retorno: list"""
6
7    linha = 3 * [0]
8    matriz = 4 * [linha[:]] # alteramos esta linha
9    return matriz
```

Matrizes

Solução Alternativa

```
1 def constroiMatriz2():
2
3 """Funcao que constroi uma matriz 4x3 de 0's
4 Paramentro de entrada: nao tem
5 Valor de retorno: list"""
6
7   linha = 3 * [0]
8   matriz = 4 * [linha[:]] # alteramos esta linha
9   return matriz
```

```
1 In [1]: matriz = constroiMatriz2()
2 In [2]: matriz
3 Out[2]: [[0, 0, 0], [0, 0, 0], [0, 0, 0], [0, 0, 0]]
4 In [3]: matriz[1][1]= 'ola'
5 In [4]: matriz
6 Out[4]: [[0, 'ola', 0], [0, 'ola', 0], [0, 'ola', 0], [0, 'ola', 0]]
```

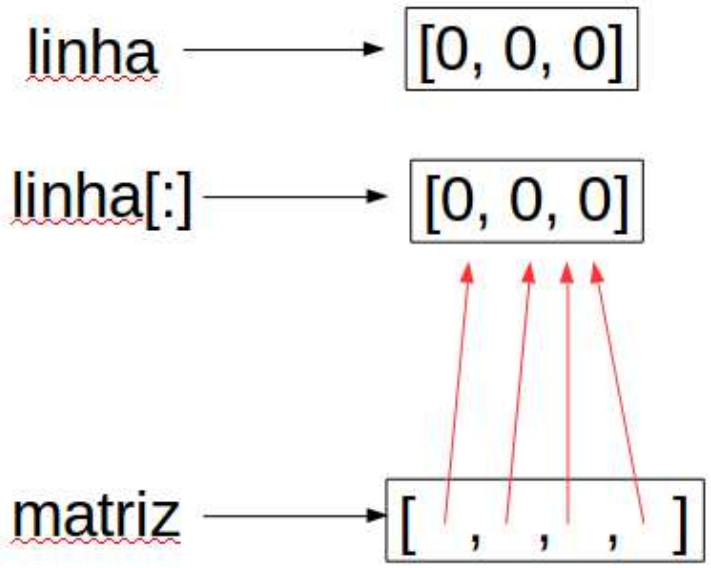
Matrizes

Por que o problema persiste ?

Matrizes

Por que o problema persiste ?

Como o fatiamento gera uma nova lista, então a variável *linha* não é mais modificada quando modificamos a matriz.
Porém a matriz continua referenciando quatro vezes a mesma lista de elementos (que foi criada com o fatiamento) e não quatro lista diferentes.



Matrizes

Faça uma função que construa uma matriz 4x3 com valores iguais a zero. Retorne a matriz.

```
1  def constroiMatriz3():
2
3  """Funcao que constroi uma matriz 4x3 de 0's
4  Paramentro de entrada: nao tem
5  Valor de retorno: list"""
6
7    matriz = []
8    for i in range(4):
9      linha = []
10     for j in range(3):
11       list.append(linha,0)
12     matriz = matriz + [linha]
13   return matriz
```

```
1  def constroiMatriz4():
2
3  """Funcao que constroi uma matriz 4x3 de 0's
4  Paramentro de entrada: nao tem
5  Valor de retorno: list"""
6
7    matriz = []
8    for i in range(4):
9      list.append(matriz,[0]*3)
10   return matriz
```

ATENÇÃO: estas funções são equivalentes e funcionam corretamente.

Matrizes

Escreva uma função para multiplicar os elementos da diagonal principal de uma matriz por um valor k. Sua função deve receber a matriz e k, e retornar a matriz resultante.

Matrizes

Escreva uma função para multiplicar os elementos da diagonal principal de uma matriz por um valor k. Sua função deve receber a matriz e k, e retornar a matriz resultante.

```
1 def multidiagonal(matriz,k):
2
3 """Funcao que multiplica os elementos da diagonal principal por k
4 Paramentro de entrada: list,int
5 Valor de retorno: list"""
6
7   for i in range(len(matriz)):
8     matriz[i][i] *= k
9   return matriz
```

Matrizes

Faça uma função que dadas duas matrizes A e B de mesmo tamanho, retorne a matriz C que é a matriz soma de A e B.

Matrizes

Faça uma função que dadas duas matrizes A e B de mesmo tamanho, retorne a matriz C que é a matriz soma de A e B.

```
1  def somaMatrizes(A,B):
2  """Funcao que dadas duas matrizes A e B retorna a matriz C = A + B
3  Paramentro de entrada: list,list
4  Valor de retorno: list"""
5
6    C=[]
7    for i in range(len(A)):
8      linha = [ ]
9      for j in range(len(A[0])):
10       list.append(linha,A[i][j] + B[i][j])
11     list.append(C,linha)
12   return C
```

Matrizes

Faça uma função para retornar a linha de maior soma de uma matriz de inteiros dada como parâmetro. A soma também deve ser retornada.

Matrizes

Faça uma função para retornar a linha de maior soma de uma matriz de inteiros dada como parâmetro. A soma também deve ser retornada.

```
1  def maiorLinha1(matriz):
2
3  """Funcao que retorna a linha de maior soma
       de uma matriz de inteiros. A soma tb e
       retornada
4  Paramentro de entrada: list
5  Valor de retorno: list,int"""
6
7    somas = []
8    for i in range(len(matriz)):
9      soma = 0
0      for j in range(len(matriz[0])):
1        soma += matriz[i][j]
2      list.append(somas,soma)
3    maior = max(somas)
4    pos = list.index(somas,maior)
5    return matriz[pos],maior
```

```
1  def maiorLinha2(matriz):
2
3  """Funcao que retorna a linha de maior soma
       de uma matriz de inteiros. A soma tb e
       retornada
4  Paramentro de entrada: list
5  Valor de retorno: list,int"""
6
7    somas = []
8    for i in range(len(matriz)):
9      soma = sum(matriz[i])
10     list.append(somas,soma)
11   maior = max(somas)
12   pos = list.index(somas,maior)
13   return matriz[pos],maior
```

Matrizes

Para calcular o coeficiente de rendimento de um aluno (CR), precisamos fazer a média ponderada considerando a nota obtida e o número de créditos da disciplina. Assim, se o aluno cursou somente as disciplinas computação 1 e cálculo 1, respectivamente com 4 e 6 créditos, obtendo grau 7.0 na primeira e 8.0 na segunda, seu CR no período será de $\frac{4*7.0+6*8.0}{10} = 7.6$.

Faça uma função que calcula o CR de um aluno. O parâmetro de entrada é uma lista, cujos elementos são listas de tamanho 2, onde o primeiro elemento corresponde ao número de créditos (tipo *inteiro*) de uma disciplina cursada e o segundo representa a nota (tipo *float*) obtida pelo aluno nesta disciplina. ($[[4, 7.0], [6, 8.0]]$)

Matrizes

Para calcular o coeficiente de rendimento de um aluno (CR), precisamos fazer a média ponderada considerando a nota obtida e o número de créditos da disciplina. Assim, se o aluno cursou somente as disciplinas computação 1 e cálculo 1, respectivamente com 4 e 6 créditos, obtendo grau 7.0 na primeira e 8.0 na segunda, seu CR no período será de $\frac{4*7.0+6*8.0}{10} = 7.6$.

Faça uma função que calcula o CR de um aluno. O parâmetro de entrada é uma lista, cujos elementos são listas de tamanho 2, onde o primeiro elemento corresponde ao número de créditos (tipo *inteiro*) de uma disciplina cursada e o segundo representa a nota (tipo *float*) obtida pelo aluno nesta disciplina. ([[4, 7.0], [6, 8.0]])

```
1  def cr(notas):
2
3  """Funcao que calcula o CR de um aluno
4  Paramentro de entrada: list
5  Valor de retorno: float"""
6
7    soma = 0
8    peso = 0
9    for disciplina in notas:
10     soma = soma + disciplina[0]*disciplina[1]
11     peso = peso + disciplina[0]
12   CR = soma/peso
13   return CR
```

Matrizes

Faça uma função calcula o CR de um conjunto de alunos.

- **Entrada:** lista formada por tuplas, onde cada tupla é formada pelo nome do aluno e uma lista contendo os créditos e as notas de cada disciplina. Exemplo: [('joao',[[4,7.0],[6,8.0]]),('carla',[[4,5.5],[5,6.0],[1,10]])]
- **Saída:** lista contendo tuplas formadas pelo nome do aluno e seu CR. Exemplo: [('joao', 7.6), ('carla', 6.2)]

Dica: use a função anterior para calcula o CR de um aluno.

Matrizes

Faça uma função calcula o CR de um conjunto de alunos.

- **Entrada:** lista formada por tuplas, onde cada tupla é formada pelo nome do aluno e uma lista contendo os créditos e as notas de cada disciplina. Exemplo: [('joao',[[4,7.0],[6,8.0]]),('carla',[[4,5.5],[5,6.0],[1,10]])]
- **Saída:** lista contendo tuplas formadas pelo nome do aluno e seu CR. Exemplo: [('joao', 7.6), ('carla', 6.2)]

Dica: use a função anterior para calcula o CR de um aluno.

```
1  def crAlunos(listaAlunosNotas):
2
3  """Funcao que calcula o CR de um conjunto de alunos
4  Paramentro de entrada: list
5  Valor de retorno: list"""
6
7    resposta = [ ]
8    for aluno in listaAlunosNotas:
9      list.append(resposta,(aluno[0],cr(aluno[1])))
10   return resposta
```

Autores

- João C. P. da Silva ▸ Lattes
- Carla Delgado ▸ Lattes
- Ana Luisa Duboc ▸ Lattes

Colaboradores

- Anamaria Martins Moreira ▸ Lattes
- Fabio Mascarenhas ▸ Lattes
- Leonardo de Oliveira Carvalho ▸ Lattes
- Charles Figueiredo de Barros ▸ Lattes
- Fabrício Firmino de Faria ▸ Lattes

Computação I - Python
Aula 9 - Teórica: Laços Aninhados e Matrizes

João C. P. da Silva

Carla A. D. M. Delgado

Ana Luisa Duboc

Dept. Ciência da Computação - UFRJ